

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3829033 A1

⑤1 Int. Cl. 4:
B25B 15/02
B 25 B 13/08

②1 Aktenzeichen: P 38 29 033.2
②2 Anmeldetag: 26. 8. 88
④3 Offenlegungstag: 30. 3. 89

Benördeneigentum

DE 3829033 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
09.09.87 US 095045

⑦1 Anmelder:
RemGrit Corp., Bridgeport, Conn., US

⑦4 Vertreter:
Prinz, E., Dipl.-Ing.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;
Schwepfinger, K., Dipl.-Ing.; Bunke, H., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Degwert, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,
8000 München

⑦2 Erfinder:
Zucker, Jerry, Charleston, S.C., US

⑤4 Werkzeug mit rutschfester Oberfläche und Verfahren zu seiner Herstellung

Die Arbeitsflächen eines Werkzeugs, beispielsweise die
Klingenspitze eines Schraubendrehers, werden mit einem
rutschfesten Überzug aus harten Reibstoffteilchen verse-
hen, welche mittels einer Lötlegierung an das Werkzeug
gebunden werden.

DE 3829033 A1

Patentansprüche

1. Werkzeug mit einer rutschfesten Oberfläche auf mindestens einer seiner Arbeitsflächen, dadurch gekennzeichnet, daß die rutschfeste Oberfläche aus einem Reibstoffteilchen mit einer Teilchengröße von etwa 0,07 bis 0,25 mm sowie eine metallische Lötlegierung enthaltenden Überzug besteht, wobei die Lötlegierung mehr als 40% Kobalt oder Nickel enthält und die Reibstoffteilchen an die Arbeitsflächen des Werkzeugs bindet, und wobei mehr als 35 Vol.% der Reibstoffteilchen von der Lötlegierung umgeben und gehalten werden.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibstoffteilchen diamantähnliche Teilchen sind.
3. Werkstoff nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die diamantähnlichen Teilchen aus Metallkarbiden bestehen.
4. Werkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die diamantähnlichen Teilchen aus Wolframkarbid bestehen.
5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das die Arbeitsflächen tragende Element des Werkzeugs um die Dicke des Überzugs verminderte Abmessungen besitzt.
6. Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abmessungen um etwa 0,1 bis 0,4 mm vermindert und so der Dicke des Überzugs angepaßt sind.
7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug ein Schraubendreher und das die Arbeitsflächen aufweisende Element die Klingenspitze des Schraubendrehers ist.
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsflächen durch einander gegenüberliegende Klauen eines Schraubenschlüssels gebildet werden.
9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug ein Schraubendreher mit einer Klingenspitze geringerer Abmessungen, als der Norm entspricht, ist und der Überzug ausreichend dick ist, um der Klingenspitze die der Norm entsprechenden Abmessungen zu verleihen.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug und dessen Herstellung, bei dem die in ein Werkstück eingreifenden Oberflächen des Werkzeugs mit einem festen Reibmittelüberzug oder rutschfesten Überzug versehen sind. Die Erfindung ist besonders nützlich bei Werkzeugen, die in die Oberfläche eines Gegenstandes eingreifen oder eine solche Oberfläche ergreifen, beispielsweise bei Schraubendrehern, Schraubenschlüsseln, Muffen, Zangen, Zwingen und dergleichen. Der Anwendungsbereich erstreckt sich somit auf Werkzeuge zum Drehen von Befestigungselementen wie Schrauben, Muttern und Bolzen, aber auch darauf, Reibkräfte für das Ergreifen oder Festhalten eines Gegenstandes bereitzustellen.

Bei den Schraubendrehern, beispielsweise, gibt es die Schraubendreher mit gewöhnlicher Klinge und die Kreuzschlitz-Schraubendreher. Das spitze Ende des Werkzeugs wird in eine entsprechende Aufnahme in der Schraube unter Bildung einer Mitnahmeverbindung ein-

gesetzt und der Griff des Schraubendrehers wird gedreht, um die Schraube in das Werkstück einzuschrauben. Je weiter der Schaft des Befestigungselements in das Material oder das Werkstück eindringt, um so größer werden der Widerstand und das für den Vorgang erforderliche Drehmoment. Dies führt häufig dazu, daß der Kopf des Schraubendrehers aus dem Schraubenschlitz austritt bzw. herausrutscht, was gewöhnlich zur Beschädigung der Schraube und manchmal auch des Schraubendrehers führt. Dieser Vorgang wird gewöhnlich als "Abgleiten" bezeichnet. Um die Schwere und Häufigkeit des Auftretens dieses Vorgangs zu vermindern, ist es notwendig, eine zusätzliche Axialkraft auf den Schraubendreher auszuüben, um ihn in treibendem Eingriff zu halten, doch wird ggf. ein Punkt erreicht, bei dem das Abrutschen oder Abgleiten passiert. Ähnliche Probleme bei Greif- und treibenden bzw. Mitnehmerwerkzeugen sind allgemein bekannt und brauchen nicht im einzelnen beschrieben zu werden.

Es wurde bereits verschiedentlich vorgeschlagen, Schraubendreher mit rutschfesten Oberflächen zu versehen. Aus der US-PS 31 33 568 ist ein Schraubendreher bekannt, dessen Spitze gestrahlt oder gehämmert und mit Kerben oder Rillen versehen wird. Aus der US-PS 18 99 489 ist ein Schraubendreher mit einer zur Vermeidung des Abgleitens gerändelten Spitze bekannt.

Bei beiden genannten Patenten wird die metallische Arbeitsfläche des Werkzeugs geraut. Bei der Verwendung des Werkzeugs werden die erhabenen Bereiche der gerauhten Oberfläche zusätzlichem Druck ausgesetzt. Aus diesem Grunde wird die Oberfläche abgerieben und verliert ihre Wirksamkeit, und die Klinge des Werkzeugs wird zu dünn bzw. verschlissen.

Eine andere Art eines rutschfesten Schraubendrehers ist in der US-PS 36 56 522 beschrieben. Dort ist eine Reibflüssigkeit im Griff des Schraubendrehers enthalten, die durch den Schaft zur Spitze geleitet wird, um die Reibung zwischen der Schraubendreherspitze und dem Schraubenschlitz zu erhöhen. Die Herstellung eines solchen Werkzeugs ist jedoch teuer, seine Handhabung schwierig, und das Werkzeug hinterläßt einen Rest an Reibmittel auf dem Befestigungselement.

Erfindungsgemäß wird eine dauerhafte Reibschicht auf die Arbeitsfläche des Werkzeugs aufgetragen bzw. mit ihr verbunden, beispielsweise auf die Klinge oder die Spitze eines Schraubendrehers. Die Reibstoffe sind Teilchen eines Materials, das härter ist, als der Härte des zu bewegenden Befestigungselements entspricht. Das zum Binden des Reibstoffes an das Werkzeug verwendete Material ist vorzugsweise eine harte feuerfeste Legierung. Auf diese Weise erhält die Arbeitsfläche des Werkzeugs eine verlängerte Lebensdauer ohne vorzeitigen Verlust der Reibfläche. Während des Gebrauchs greifen die Reibteilchen die Oberfläche des Werkstücks ohne übermäßigen Abrieb an den Teilchen oder an der Beschichtung.

Da die Werkzeuge Industrienormen oder gesetzlichen Normen hinsichtlich ihrer Abmessungen und Toleranzen unterliegen, besitzt das hier eingesetzte Werkzeug ursprünglich geringere Abmessungen, als der Norm entspricht. Dann wird ein fester, Reibteilchen enthaltender Überzug auf das Werkzeug aufgetragen oder aufgelötet, und zwar in einer ausreichenden Dicke, so daß die genormte Abmessung erreicht wird.

Der Binder für die Reibstoffteilchen ist vorzugsweise ein Metall oder eine Legierung, und der Reibstoff kann aus Teilchen eines Diamantersatzes bestehen. Größe und Form bzw. Profil der Teilchen und die relative Dik-

ke der Beschichtung werden so gewählt, daß übermäßiges Schneiden in das Werkstück vermieden wird, während für eine gute Verankerung der Teilchen gesorgt wird und die Reibung mit dem Werkstück stark erhöht wird. Auf diese Weise wird der zum Gebrauch des Werkzeugs erforderliche Betrag an Axialkraft verringert und gleichzeitig die Möglichkeit des Abrutschens oder Abgleitens erheblich vermindert.

Obschon eine Reihe verschiedener Bindeverfahren zur Verfügung steht, besteht das bevorzugte Verfahren darin, die Reibteilchen an das Werkzeug mittels einer Lötlegierung zu binden. Die Lötlegierung wird zusammen mit den Teilchen auf das Werkzeug aufgetragen und auf die Löttemperatur erhitzt. Dies führt zu einer dauerhaften, verschleißfesten, reibmittelbeschichteten Oberfläche mit langer Haltbarkeit bei gewöhnlichem Gebrauch des Werkzeugs.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung weiter erläutert.

Fig. 1 ist eine Seitenansicht eines üblichen Schraubendrehers mit einem erfindungsgemäßen Reibmittelüberzug an der Klingenspitze;

Fig. 2 ist eine vergrößerte Seitenansicht der Klingenspitze eines erfindungsgemäß behandelten Schraubendrehers;

Fig. 3a ist eine vergrößerte Seitenansicht und

Fig. 3b eine vergrößerte Draufsicht auf die Spitze eines Kreuzschlitz-Schraubendrehers, jeweils mit einem Reibmittelüberzug auf den Arbeitsflächen;

Fig. 4 ist eine Seitenansicht eines verstellbaren Schraubenschlüssels mit einem reibfesten Überzug auf den Arbeitsflächen.

Das Wesen der Erfindung wird im Zusammenhang mit den beispielhaft in der Zeichnung dargestellten Werkzeugen im folgenden erläutert werden, wobei jedoch dabei hingewiesen wird, daß die Erfindung bei jedem Werkzeug bzw. jedem Teil, das rutschfest ausgerüstet werden soll, angewandt werden kann. Die für die erfindungsgemäße Ausrüstung verwendeten Werkzeuge können, mit Ausnahme der Eigenschaften, auf die nachfolgend besonders hingewiesen wird, von herkömmlicher Art und Form sein. Die meisten Werkzeuge besitzen Arbeitsflächen aus Stahl. Wenn die Oberflächen normal wärmebehandelt werden, setzt man das Werkzeug für die erfindungsgemäßen Zwecke vorzugsweise in nichtbehandeltem Zustand ein, da die Wärmebehandlung nach dem Auftragen des rutschfesten Überzugs durchgeführt werden kann. Vorzugsweise besteht das Werkzeug aus wärmebehandelbarem legiertem Stahl, um die notwendigen Festigkeitseigenschaften zu gewährleisten.

Im Falle von Werkzeugen wie Schraubendrehern, Schraubenschlüsseln und Muffen müssen die endgültigen Dimensionen darüber hinaus innerhalb eines kritischen Toleranzbereiches liegen, und es muß noch Spielraum für die zusätzliche Dicke des aufzutragenden Reibmittelüberzugs vorhanden sein. Bei einem Schraubendreher ist es deshalb notwendig, eine Klinge mit kleineren Abmessungen, als der Norm entspricht, zu verwenden. Bei einem Schraubenschlüssel oder einer Muffe sind größere Dimensionen erforderlich, als der Norm entspricht.

Erfindungsgemäß wird ein Gemisch aus Bindemittel und Reibstoffteilchen gleichmäßig auf der Arbeitsfläche des Werkzeugs aus einer Stahllegierung aufgetragen, und die Oberfläche wird mit der aufgetragenen Reibschicht erhitzt, um das Bindemittel zu schmelzen und die Reibstoffteilchen dauerhaft an die Werkzeug-

oberfläche zu binden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Reibstoffteilchen Diamanten oder ein Diamantersatz, ist das die Bindung vermittelnde Material ein Metall oder eine Metallegierung, und die Reibstoffteilchen werden auf die Oberfläche des Werkzeugs aufgelötet, vorzugsweise hartgelötet.

Die Hartlot-Legierung kann aus weichen Metallen wie Kupfer oder Legierungen, die mehr als 50% Kupfer und im übrigen Zink, Zinn, Silber, Nickel, Kobalt oder Chrom enthalten, bestehen. Vorzugsweise werden jedoch härtere und verschleißfestere Hartlot-Legierungen verwendet. Im allgemeinen besitzen diese Legierungen einen Schmelzpunkt, der niedriger ist als derjenige des Stahlsubstrats bzw. in der Größenordnung von zwischen etwa 800°C und 1320°C liegt. Die Lötlegierung enthält vorzugsweise mindestens 40% Nickel oder Kobalt, wobei der Rest aus Chrom, Bor, Eisen, Wolfram und/oder Silicium besteht; solche Legierungen werden als harte, feuerfeste Metallegierungen bezeichnet. Eine geeignete Legierung, "Stellit" genannt, enthält 5 bis 15% Chrom, 1 bis 3,5% Bor und 2 bis 5% Eisen, mit oder ohne Silicium in einer Menge von 5 bis 10%, wobei der Rest Nickel ist. Eine weitere geeignete Legierung ist "LM Microbraz", welche etwa 13,5% Cr, 3,5% B, 4,5% Si, 2,5% Fe und zum Rest Nickel enthält. Weitere Legierungen sind in den US-PS 30 23 490 und 30 24 128 beschrieben.

Die Reibteilchen sind vorzugsweise Diamant-Ersatzstoffe wie feuerfeste Metallkarbide, Metallboride, Metallnitride oder Metallsilicide. Besonders geeignete Reibteilchen bestehen aus Wolframkarbid. Industriediamanten können ebenfalls verwendet werden, sind aber teurer.

Zum Auftragen des Reibstoffüberzugs wird ein Gemisch aus der Lötlegierung, Reibstoffteilchen und gewöhnlich einem Flußmittel in Form eines gleichmäßigen Überzugs auf die Arbeitsflächen des Werkzeugs aufgetragen. Werkzeug und Überzug werden dann auf eine zum Schmelzen der Lötlegierung ausreichende Temperatur erhitzt, worauf das beschichtete Werkzeug abgekühlt wird. Hierdurch werden die Reibstoffteilchen an das Werkzeug gebunden, wobei die Teilchen aus der Lötlegierung herausragen oder hervorstehen und so eine rutschfeste Oberfläche bilden. Nach dem Abkühlen kann das Werkzeug nach üblichen Methoden wärmebehandelt werden. Vorzugsweise wird jedoch eine Stahlliegierung von der Art verwendet, bei der das Tempern nach dem Beschichten durchgeführt wird.

Die Gesamtdicke des Überzugs, die Zusammensetzung der verwendeten Lötlegierung und die Teilchengröße der Reibstoffteilchen sind sehr wichtig für ein erfolgreiches Produkt. Im allgemeinen sollte die Beschichtung so dünn wie möglich sein. Dicke Überzüge erfordern eine entsprechende Dicke des Metalls, das vor dem Auftragen des Überzugs von dem Werkzeug entfernt werden muß, und dies kann das Werkzeug für dessen beabsichtigte Verwendung übermäßig schwächen. Die bevorzugte Dicke des Überzugs auf jeder Oberfläche bewegt sich vorzugsweise in der Größenordnung von etwa 0,1 bis 0,4 mm, wenn die Toleranzen kritisch sind. Eine dickere Beschichtung kann auf solche Werkzeugoebenen aufgetragen werden, bei denen die Toleranzen nicht kritisch sind, beispielsweise bei verstellbaren Schraubenschlüsseln und bei Zangen.

Die Dicke des metallischen Bindematerials relativ zur Größe der Reibstoffteilchen ist ebenfalls wichtig. Die Teilchen müssen aus dem Bindematerial hervorstehen bzw. herausragen, um die gewünschten rutschfesten Ei-

enschaften zu ergeben. Gleichzeitig müssen die Teilchen durch die Bindelegierung ausreichend gehalten werden, da die Teilchen beträchtlichen Dreh- und Bruchkräften unterworfen werden. Deshalb ist erfindungsgemäß der Hauptteil der Teilchen zu mindestens 35% ihres Volumens, vorzugsweise zu mehr als 50% ihres Volumens, von der Bindelegierung umgeben und in der Legierung gehalten.

Schließlich ist auch die Teilchengröße des Reibmaterials wichtig, um die gewünschten Eigenschaften zu erreichen. Wenn die Teilchen zu groß sind, neigen sie zum Brechen und verursachen eine übermäßige Beschädigung des Werkstücks. Außerdem erfordern grobe Teilchen dickere Bindschichten. Vorzugsweise beträgt die Teilchengröße (mittlerer Durchmesser) weniger als 0,3 mm, und ein besonders bevorzugter Bereich liegt zwischen etwa 0,07 mm und 0,25 mm. Eine im wesentlichen gleichförmige Größe wird außerdem bevorzugt.

In Ausführung der Erfindung wird ein Werkzeug, beispielsweise ein üblicher Schraubendreher 10 gemäß den Fig. 1 und 2, verwendet. Die Klingenspitze 12 besteht aus wärmebehandelter Stahllegierung und besitzt eine Dicke, die geringer ist, als der Normdicke entspricht, und ist damit der zusätzlichen Dicke des Reibstoffüberzugs, wie aus Fig. 2 ersichtlich, angepaßt. Die Klinge umfaßt einander gegenüberliegende ebene oder geschliffene Oberflächen, die in Richtung zur Spitze konisch aufeinander zulaufen.

Der nächste Schritt besteht darin, die Reibstoffteilchen und das pulverförmige Hartlot temporär an die einander gegenüberliegenden Flächen der Schraubendreherklinge zu binden. Bei einer Methode werden hierzu die Karbidteilchen, pulverförmiges Hartlot und ein geeignetes Flußmittel miteinander vermischt, getrocknet und zu Karbid- oder Reibstoffkörnern vermahlen, die mit dem Gemisch aus Lotlegierung und Flußmittel beschichtet sind. Um dies zu erreichen, verwendet man die Lotlegierung in Pulverform, wobei die Teilchengröße kleiner als diejenige des Reibstoffs ist. Geeignete Flußmittel sind bekannt; sie umfassen Borfluorid-Flußmittel, das in einer Menge von etwa 20 bis 40 Gew.%, bezogen auf das Lötmetall, zugegeben wird.

Die Arbeitsflächen des Werkzeugs, z.B. die Spitze des Schraubendrehers, werden mit einem organischen Material beschichtet, das zu einer zeitweilig klebrigen oder haftfähigen Oberfläche führt. Geeignete Materialien hierfür schließen alkoholische Lösungen von Schellack und Lösungen ungehärteter synthetischer Harze sowie organische Kleber ein. Während die Oberflächen noch klebrig sind, werden sie unter einem Strom der beschichteten Reibstoffteilchenmischung hindurchgeführt, so daß eine gleichmäßige Schicht auf den Oberflächen abgeschieden wird und dort anhaftet. Die Spitze des Werkzeugs wird dann auf eine Temperatur erhitzt, die ausreicht, um die Lötlegierung zu verflüssigen oder zu erweichen, wobei diese Temperatur unter dem Schmelzpunkt des Substrats und der Reibstoffteilchen liegt. Zum Erhitzen kann ein Ofen oder eine Induktionsheizung verwendet werden. Typische Löttemperaturen liegen im Bereich von 900 bis 1200°C.

Bei einem anderen Verfahren werden das Flußmittel und die Lötlegierung mit Wasser unter Bildung einer Aufschlammung oder einer Paste vermischt. Ein Überzug aus diesem Gemisch wird auf die Arbeitsflächen des Werkzeugs aufgetragen, welcher klebrig gemacht wird. Die Reibstoffteilchen werden dann auf die klebrige Oberfläche gespritzt, und genügend viele Teilchen bleiben unter Bildung einer gleichmäßigen Be-

schichtung daran haften. Der beschichtete Bereich wird getrocknet, um das Wasser vor dem Löten zu entfernen.

Es ist wünschenswert, eine Reibschicht mit einer Dicke zu schaffen, die so gleichmäßig wie möglich ist. Um dies zu erreichen, sind die Teilchengrößen der Reibstoffkörner so gleichmäßig wie möglich und werden vorzugsweise in einer einzigen Schicht auf den Hauptteil der Oberfläche aufgetragen.

Durch das Erhitzen und nachfolgende Kühlen bildet die Lötlegierung eine metallurgische Bindung zwischen den Reibstoffteilchen und dem Stahlsubstrat bzw. den Arbeitsflächen des Werkzeugs.

Die Fig. 3a und 3b zeigen einen üblichen Kreuzschlitz-Schraubendreher 30, auf dessen Spitze ein Reibstoffüberzug 32 in gleicher Weise aufgetragen worden ist, wie im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 beschrieben.

Fig. 4 zeigt einen verstellbaren Schraubenschlüssel 40, bei dem Reibstoffüberzüge auf die Oberflächen der Klauen 42 aufgetragen sind. Bei verstellbaren Werkzeugen wie bestimmten Schraubenschlüsseln, Schraubstock-Klauen, Klammern, Zwingen und Zangen ist die Dicke des Reibstoffüberzugs nicht kritisch.

- Leerseite -

3829033

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

Fig.: 12: 14 15
38 29 033
B 25 B 15/02
26. August 1988
30. März 1989

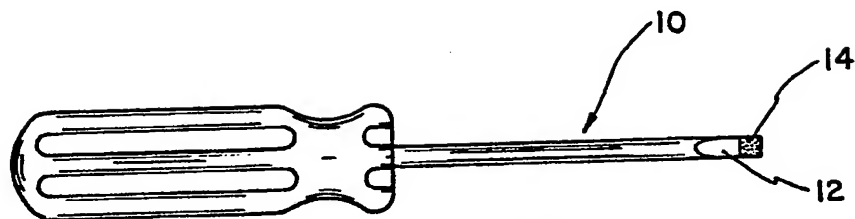


FIG. 1

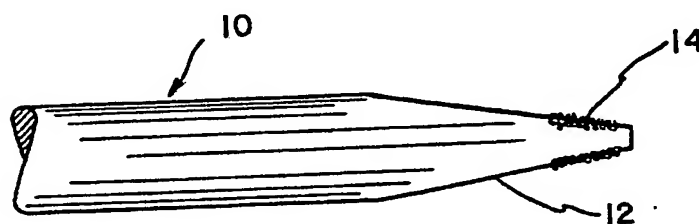


FIG. 2

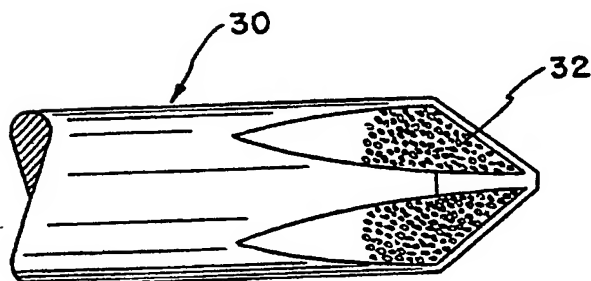


FIG. 3a

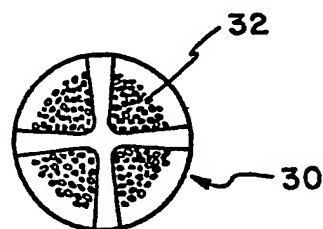


FIG. 3b

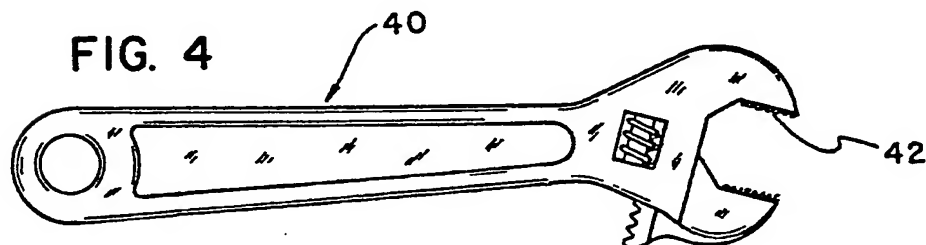


FIG. 4

Docket # GB-521
Applic. # 10/533,558
Applicant: Bernhard, et al.

908 813/503

Patentanmeldung vom 24. August 1988

Lerner Greenberg Steiner LLP
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101